

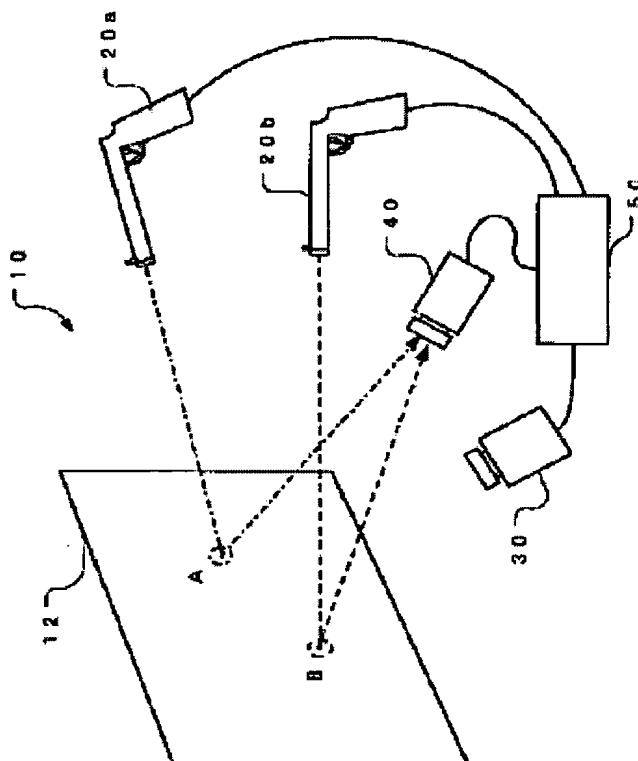
SPOT LIGHT POSITION DETECTION SYSTEM, SIMULATOR AND INFORMATION STORAGE MEDIUM

Patent number: JP2001009159
Publication date: 2001-01-16
Inventor: KASHIMA YOSHITAKA; HAGA TADASHI
Applicant: NAMCO LTD
Classification:
- **international:** A63F13/04; A63F13/00
- **european:**
Application number: JP19990181436 19990628
Priority number(s):

Abstract of JP2001009159

PROBLEM TO BE SOLVED: To distinguish spot light formed by a plurality of light sources, respectively, and detect its position.

SOLUTION: This spot light position detection system has a plurality of light radiation means 20a, 20b projecting spot light in a spot light formation region 12, a light radiation control means controlling light radiation of the light radiation means 20a, 20b by light radiation permit signals, a photographing means 40 which specifies the light radiation means radiating spot light based on the information indicating into which light radiation means 20a, 20b the light radiation permit signal is inputted from the light radiation control means and photographs the spot light formation region 12, and a means detecting a position of spot light based on output from the photographing means 40. The light radiation control means changes over the light radiation priority order of the plurality of light radiation means 20a, 20b per a predetermined time and inputs the light radiation permit signal for the light radiation means having higher light radiation priority order by priority when light radiation demand signals are substantially simultaneously inputted in the light radiation control means from the plurality of light radiation means 20a, 20b.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-9159

(P2001-9159A)

(43)公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51)Int.Cl.⁷

A 6 3 F 13/04
13/00

識別記号

F I

A 6 3 F 13/04
13/00

テマコード⁸(参考)
2 C 0 0 1
H 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数21 O.L. (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-181436

(22)出願日 平成11年6月28日 (1999.6.28)

(71)出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72)発明者 加島 義孝

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

(72)発明者 芳賀 是

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

(74)代理人 100090387

弁理士 布施 行夫 (外2名)

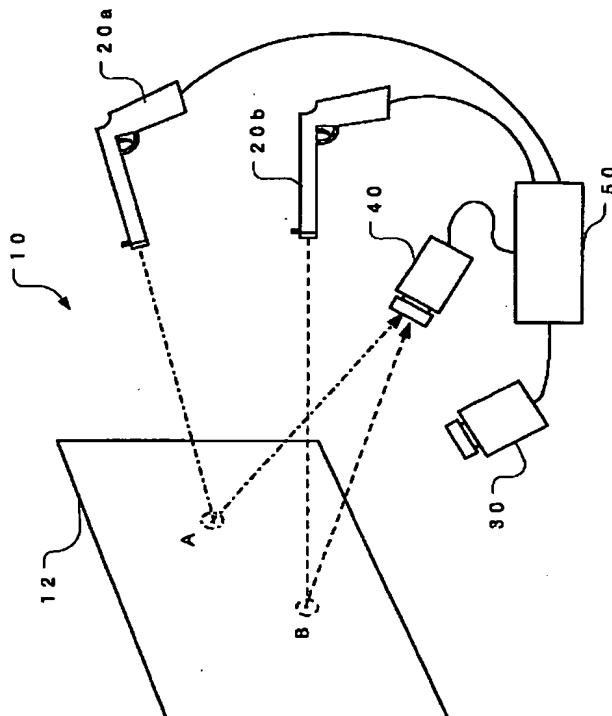
Fターム(参考) 20001 AA00 AA07 BA05 BB00 BB03
CA00 CA08 CB01 CC02
9A001 HH32 JJ76 KK16 KK45 KK62

(54)【発明の名称】 スポット光位置検出システム、シミュレータ、情報記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 複数の光源のそれぞれにより形成されるスポット光を識別しつつその位置を検出可能なスポット光位置検出システム、シミュレータ、情報記憶媒体を提供する。

【解決手段】 スポット光形成領域内にスポット光を投写する複数の光射出手段 20a, 20b と、発光許可信号によって光射出手段 20a, 20b の発光を制御する発光制御手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光射出手段 20a, 20b に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写した光射出手段を特定すると共に、スポット光形成領域 12 を撮像する撮像手段 40 と、撮像手段 40 からの出力に基づいてスポット光の位置を検出する手段と、を有し、発光制御手段は、複数の光射出手段 20a, 20b の発光優先順位を所定時間毎に切り替えるとともに、発光要求信号が複数の光射出手段 20a, 20b から発光制御手段に略同時に入力された場合に、発光優先順位の高い光射出手段に対して発光許可信号を優先的に入力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光許可信号に基づいて光を射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光射出手段と、

前記光射出手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記光射出手段に入力する発光制御手段と、

前記スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、

前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記光射出手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出する手段と、

を有し、

前記発光制御手段は、複数の前記光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数の前記光射出手段から略同時に前記発光要求信号を受けた場合に、該発光要求信号の入力源となった複数の前記光射出手段の中で前記発光優先順位の高い前記光射出手段に前記発光許可信号を優先的に入力することを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項2】 発光許可信号に基づいて光を射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光射出手段と、

前記光射出手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記光射出手段に入力する発光制御手段と、

前記スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、

前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記光射出手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出する手段と、

を有し、

前記発光制御手段は、複数の前記光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、前記発光優先順位の最も高い前記光射出手段にのみ前記発光許可信号を入力することを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項3】 発光許可信号が入力されている場合に使用者によって所定の操作が行われることにより光を射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光射出手段と、

所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記光射出手段に入力する発光制御手段と、

前記スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、

前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記光射出手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を

検出する手段と、

を有し、

前記発光制御手段は、複数の前記光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、前記発光許可信号を前記発光優先順位の最も高い前記光射出手段に自動的に入力することを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項4】 請求項1から請求項3までのいずれかにおいて、

前記発光制御手段は、前記撮像手段の画像とりこみ速度に合せて前記発光優先順位を切り替えることを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項5】 請求項1から請求項4までのいずれかにおいて、

前記発光制御手段は、複数の前記光射出手段の各々の前記発光優先順位が順番に最も高くなるように前記発光優先順位を切替制御することを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項6】 請求項1から請求項5までのいずれかにおいて、

所定の画像を表示するための画像表示手段と、

前記画像表示手段の画像を前記光射出手段の方向に向けて表示すると共に、前記光射出手段から射出された光を前記スポット光形成領域に導く分離手段と、を有することを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項7】 請求項6において、

前記分離手段は、前記光射出手段の方向に対して所定角度で設置された半透明鏡を含み、

前記スポット光形成領域は、前記半透明鏡が前記光射出手段から射出された光を反射する方向及び透過する方向の一方に配置され、

前記画像表示手段は、前記半透明鏡が前記光射出手段から射出された光を反射する方向及び透過する方向の他方に設置され、前記半透明鏡を介して画像を透過または反射して前記光射出手段の方向に向けて表示することを特徴とするスポット光位置検出システム。

【請求項8】 発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシーティング手段と、

前記シーティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記シーティング手段に入力する発光制御手段と、

前記スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、

前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記シーティング手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記シーティング手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出して前記標的に命中したか否かの判定を行う手段と、

を有し、

前記発光制御手段は、複数の前記シューティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数の前記シューティング手段から略同時に前記発光要求信号を受けた場合に、該発光要求信号の入力源となった複数の前記シューティング手段の中で前記発光優先順位の高い前記シューティング手段に前記発光許可信号を優先的に入力することを特徴とするシミュレータ。

【請求項9】 発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段と、前記シューティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記シューティング手段に入力する発光制御手段と、

前記スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記シューティング手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記シューティング手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出して前記標的に命中したか否かの判定を行う手段と、

を有し、

前記発光制御手段は、複数の前記光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、前記発光優先順位の最も高い前記シューティング手段にのみ前記発光許可信号を入力することを特徴とするシミュレータ。

【請求項10】 発光許可信号が入力されている場合に使用者によってトリガを引く操作が行われることにより光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段と、

所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記シューティング手段に入力する発光制御手段と、前記スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記シューティング手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記シューティング手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出して前記標的に命中したか否かの判定を行う手段と、

を有し、

前記発光制御手段は、複数の前記シューティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、前記発光許可信号を前記発光優先順位の最も高い前記シューティング手段に自動的に入力することを特徴とするシミュレータ。

【請求項11】 請求項8から請求項10までのいずれかにおいて、

前記発光制御手段は、前記撮像手段の画像とりこみ速度

に合せて前記発光優先順位を切り替えることを特徴とするシミュレータ。

【請求項12】 請求項8から請求項11までのいずれかにおいて、

前記発光制御手段は、複数の前記シューティング手段の各々の前記発光優先順位が順番に最も高くなるように前記発光優先順位を切替制御することを特徴とするシミュレータ。

【請求項13】 請求項8から請求項12までのいずれかにおいて、

前記標的としての標的画像を表示するための画像表示手段を有することを特徴とするシミュレータ。

【請求項14】 請求項13において、

前記画像表示手段の画像を前記シューティング手段の方向に向けて表示すると共に、前記シューティング手段から射出された光を前記スポット光形成領域に導く分離手段と、を有することを特徴とするシミュレータ。

【請求項15】 請求項14において、

前記分離手段は、前記シューティング手段の方向に対して所定角度で設置された半透明鏡を含み、前記スポット光形成領域は、前記半透明鏡が前記シューティング手段から射出された光を反射する方向及び透過する方向の一方に配置され、

前記画像表示手段は、前記半透明鏡が前記シューティング手段から射出された光を反射する方向及び透過する方向の他方に設置され、前記半透明鏡を介して画像を透過または反射して前記シューティング手段の方向に向けて表示することを特徴とするシミュレータ。

【請求項16】 請求項8から請求項15までのいずれかにおいて、

シューティングゲームを実行可能であることを特徴とするシミュレータ。

【請求項17】 発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段を用いてシューティングゲームを実行するための情報が記憶され、コンピュータに使用可能な情報記憶媒体において、前記シューティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記シューティング手段に入力する発光制御手段と、

前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記光射出手段を特定すると共に、前記スポット光形成領域を撮像する前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出する手段と、を実現するための情報を含み、

前記発光制御手段を実現するための情報は、複数の前記シューティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数の前記シューティング手段から略同

時に前記発光要求信号を受けた場合に、該発光要求信号の入力源となった複数の前記シーティング手段の中で前記発光優先順位の高い前記シーティング手段に前記発光許可信号を優先的に入力するための情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項18】 発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシーティング手段を用いてシーティングゲームを実行するための情報が記憶され、コンピュータに使用可能な情報記憶媒体において、前記シーティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記シーティング手段に入力する発光制御手段と、

前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記光射出手段を特定すると共に、前記スポット光形成領域を撮像する前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出する手段と、

を実現するための情報を含み、

前記発光制御手段を実現するための情報は、複数の前記シーティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、前記発光優先順位の最も高い前記シーティング手段にのみ前記発光許可信号を入力するための情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項19】 発光許可信号が入力されている場合に使用者によってトリガを引く操作が行われることにより光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシーティング手段を用いてシーティングゲームを実行するための情報が記憶され、コンピュータに使用可能な情報記憶媒体において、

所定の条件にしたがって前記発光許可信号を前記シーティング手段に入力する発光制御手段と、
前記発光制御手段から前記発光許可信号がどの前記シーティング手段に入力されたかを示す情報に基づいて前記スポット光を投写した前記シーティング手段を特定すると共に、前記撮像手段からの出力に基づいて前記スポット光の位置を検出して前記標的に命中したか否かの判定を行う手段と、

を実現するための情報を含み、

前記発光制御手段を実現するための情報は、複数の前記シーティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、前記発光許可信号を前記発光優先順位の最も高い前記シーティング手段に自動的に入力するためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項20】 請求項17から請求項19までのいずれかにおいて、

前記発光制御手段を実現するための情報は、前記撮像手段の画像とりこみ速度に合せて前記発光優先順位を切り

替えるためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項21】 請求項17から請求項20までのいずれかにおいて、

前記発光制御手段を実現するための情報は、複数の前記シーティング手段の各々の前記発光優先順位が順番に最も高くなるように前記発光優先順位を切替制御するためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スポット光位置検出システム、シミュレータ、情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術】 従来、所定の標的が登場するシーティング用ビデオ画像をプロジェクタを用いてスクリーン上に投影し、これをプレーヤが光線銃を用いて射撃する射撃ゲーム装置が知られている（特開昭50-72515号公報、特開昭60-179079号公報、特開平4-51987号公報等）。

【0003】 これらの従来技術は、いずれも、光線銃の着弾位置をビデオカメラで撮影し、このビデオカメラから出力される映像信号に基づいて命中・外れの判定を行うように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、射撃ゲームのゲーム性を高める上では、同一スクリーン上で複数のプレーヤが同時に射撃の腕前を競う同時対戦プレーを実行できることが好ましい。

【0005】 しかしながら、上記従来技術では、複数の光線銃が同時に使用された場合に、複数の光線銃のそれぞれから射出される光線を識別しつつその着弾位置を検出することが困難であった。

【0006】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の光源のそれぞれにより形成されるスポット光を識別しつつその位置を検出可能なスポット光位置検出システム、シミュレータ、情報記憶媒体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明のスポット光位置検出システムは、発光許可信号に基づいて光を射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光射出手段と、光射出手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号を光射出手段に入力する発光制御手段と、スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写した光射出手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出する手段と、を有し、発光制御手段は、複数の光射出手段

の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数の光射出手段から略同時に発光要求信号を受けた場合に、該発光要求信号の入力源となった複数の光射出手段の中で発光優先順位の高い光射出手段に発光許可信号を優先的に入力することを特徴とする。

【0008】また、本発明のシミュレータは、発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段と、シューティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号をシューティング手段に入力する発光制御手段と、スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、発光制御手段から発光許可信号がどのシューティング手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写したシューティング手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出して標的に命中したか否かの判定を行う手段と、を有し、発光制御手段は、複数のシューティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数のシューティング手段から略同時に発光要求信号を受けた場合に、該発光要求信号の入力源となった複数のシューティング手段の中で発光優先順位の高いシューティング手段に発光許可信号を優先的に入力することを特徴とする。

【0009】さらに、本発明の情報記憶媒体は、発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段を用いてシューティングゲームを実行するための情報が記憶され、コンピュータに使用可能な情報記憶媒体において、シューティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号をシューティング手段に入力する発光制御手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写した光射出手段を特定すると共に、スポット光形成領域を撮像する撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出する手段と、を実現するための情報を含み、発光制御手段を実現するための情報は、複数のシューティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数のシューティング手段から略同時に発光要求信号を受けた場合に、該発光要求信号の入力源となった複数のシューティング手段の中で発光優先順位の高いシューティング手段に発光許可信号を優先的に入力するための情報を含むことを特徴とする。

【0010】このような本発明によれば、複数の光射出手段またはシューティング手段（以下「光射出手段等」）から発光制御手段に対して略同時に発光要求信号が入力された場合に、発光要求信号を発した光射出手段等の中で発光優先順位の高いものに優先的に発光許可信号が入力されるため、発光優先順位の高い光射出手段等

が光または光線を射出する。これにより、スポット光形成のタイミングにズレが生じることから、各スポット光を含む画像が撮像されたタイミングと、発光許可信号がどの光射出手段等に対して出されたかを示す情報を照らし合わせることにより、検出されたスポット光に対応する光射出手段等を正確に特定することが可能となる。したがって、複数の光射出手段等を使用した場合でも、スポット光を形成した光射出手段等を識別しつつ、スポット光の形成位置を検出することが可能となる。

【0011】また、本発明のスポット光位置検出システムは、発光許可信号に基づいて光を射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光射出手段と、光射出手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号を光射出手段に入力する発光制御手段と、スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写した光射出手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出する手段と、を有し、発光制御手段は、複数の光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、発光優先順位の最も高い光射出手段にのみ発光許可信号を入力することを特徴としてもよい。

【0012】同様に、本発明のシミュレータは、発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段と、シューティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号をシューティング手段に入力する発光制御手段と、スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、発光制御手段から発光許可信号がどのシューティング手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写したシューティング手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出して標的に命中したか否かの判定を行う手段と、を有するシミュレータであって、発光制御手段は、複数の光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、発光優先順位の最も高いシューティング手段にのみ発光許可信号を入力することを特徴とすることができる。

【0013】さらに、本発明の情報記憶媒体は、発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシューティング手段を用いてシューティングゲームを実行するための情報が記憶され、コンピュータに使用可能な情報記憶媒体において、シューティング手段から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号をシューティング手段に入力する発光制御手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光射出手段に入力されたかを示す情報に基づい

てスポット光を投写した光射出手段を特定すると共に、スポット光形成領域を撮像する撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出する手段と、を実現するための情報を含み、発光制御手段を実現するための情報は、複数のシーティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、発光優先順位の最も高いシーティング手段にのみ発光許可信号を入力するための情報を含むことを特徴とすることができる。

【0014】このような構成によれば、発光優先順位の最も高い光射出手段等から発光要求信号が発せられることにより、これらの光射出手段等のみが光または光線を射出することができる。発光優先順位が切り替えられるまでに他の光射出手段等が発光できないことから、検出されたスポット光がどの光射出手段等に対応するかを容易に識別することができる。

【0015】また、本発明のスポット光位置検出システムは、発光許可信号が入力されている場合に使用者によって所定の操作が行われることにより光を射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光射出手段と、所定の条件にしたがって発光許可信号を光射出手段に入力する発光制御手段と、スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光射出手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写した光射出手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出する手段と、を有し、発光制御手段は、複数の光射出手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、発光許可信号を発光優先順位の最も高い光射出手段に自動的に入力することを特徴とすることもできる。

【0016】同様に、本発明のシミュレータは、発光許可信号が入力されている場合に使用者によってトリガを引く操作が行われることにより光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシーティング手段と、所定の条件にしたがって発光許可信号をシーティング手段に入力する発光制御手段と、スポット光形成領域を撮像する撮像手段と、発光制御手段から発光許可信号がどのシーティング手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写したシーティング手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出して標的に命中したか否かの判定を行う手段と、を有し、発光制御手段は、複数のシーティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、発光許可信号を発光優先順位の最も高いシーティング手段に自動的に入力することを特徴とする。

【0017】同様に、本発明の情報記憶媒体は、発光許可信号が入力されている場合に使用者によってトリガを引く操作が行われることにより光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数のシーティング手段を用いてシーティ

ングゲームを実行するための情報が記憶され、コンピュータに使用可能な情報記憶媒体において、シーティング手段から発光許可信号を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号をシーティング手段に入力する発光制御手段と、発光制御手段から発光許可信号がどのシーティング手段に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写したシーティング手段を特定すると共に、撮像手段からの出力に基づいてスポット光の位置を検出して標的に命中したか否かの判定を行う手段と、を実現するための情報を含み、発光制御手段を実現するための情報は、複数のシーティング手段の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、発光許可信号を発光優先順位の最も高いシーティング手段に自動的に入力するためのプログラムを含むことを特徴とする。

【0018】このような構成によっても、上記の各発明と同様の効果を達成することが可能となる。さらに、光射出手段等への発光許可信号の入力に先だって発光要求信号が発光制御手段に入力される必要がないことから、光射出手段等の構成を簡略化することができる。このため、光射出手段等の軽量化が可能となると共に、設置やメンテナンスの容易化を図ることが可能となる。

【0019】このような本発明において、発光制御部は、撮像手段による画像とりこみ速度に合せて発光優先順位の切り替えを行うことが好ましい。

【0020】同様に、本発明の情報記憶媒体において、発光制御手段を実現するための情報は、撮像手段の画像とりこみ速度に合せて発光優先順位を切り替えるためのプログラムを含むことが好ましい。

【0021】これらの構成によれば、撮像手段にて画像が1つとりこまれるたびに発光優先順位が切り替えられることから、各光射出手段等に対して発光等のチャンスが頻繁に与えられる。また、単純に時間で区切って発光優先順位の切り替え作業を実行すればよいため、発光許可信号の入力を行うためのプログラムを単純化することができる。このため、プログラム開発コスト等を低く抑えることができる。したがって、複数の光射出手段等の同時使用、並びに各光射出手段等における発光等までのタイムラグの発生の最小限度への抑制を、比較的低コストで実現することができる。

【0022】また、本発明のスポット光位置検出システムまたはシミュレータにおいて、発光制御手段は、複数の光射出手段等の各々の発光優先順位が順番に最も高くなるように発光優先順位を切替制御することが好ましい。

【0023】同様に、本発明の情報記憶媒体において、発光制御手段を実現するための情報は、複数のシーティング手段の各々の発光優先順位が順番に最も高くなるように発光優先順位を切替制御するためのプログラムを含むことが好ましい。

【0024】これにより、複数設けられた光射出手段等の間で発光優先順位の不平等が生じることが防止される。

【0025】このような本発明がスポット光検出システムである場合は、所定の画像を表示するための画像表示手段を有することが好ましい。また、本発明がシミュレータである場合は、標的となる画像を表示するための画像表示手段を有することが好ましい。

【0026】ここで、画像表示手段の機能は、画像をスクリーンに投写表示する投写型表示装置や、CRT、液晶表示装置等によって実現することができる。また、CRTや液晶表示装置等のように、表示画面を有する画像表示手段を使用する場合は、その表示画面を光射出手段やシーティング手段等の方向に直接向けてもよいし、鏡等を介して表示画面を光射出手段等の方向に間接的に向けてもよい。

【0027】なお、これらの各場合において、画像表示手段の画像が表示される領域（例えばスクリーンにおける画像の被投写領域、CRT等の表示画面、表示画面を映し出した鏡の表面等）は、スポット光形成領域と一致していてもよいし、空間的に分離していてもよい。

【0028】このような構成により、任意の画像を光射出手段等の光によって指示すことが可能となる。特にシミュレータでは、任意のタイミングで任意の位置に出現した標的にシーティング手段の光を照射することができる。よって、プレゼンテーションやゲーム等、種々の用途に使用しやすいスポット光検出システム・シミュレータを得ることができる。

【0029】本発明において画像表示手段を使用する場合は、特に、画像表示手段の画像を光射出手段またはシーティング手段の方向に向けて表示すると共に、光射出手段等から射出された光をスポット光形成領域に導く分離手段を有することが好ましい。

【0030】このような構成によれば、所定の画像等とスポット光が空間的に分離されることから、撮像手段が所定の画像等を誤って撮像してしまうことが防止される。よって、より正確なスポット光位置検出・命中判定等を行うことが可能となる。

【0031】本発明に使用される分離手段の構成は特に問わないが、例えば、光射出手段またはシーティング手段の方向に対して所定角度で設置された半透明鏡を含んで形成することができる。この場合には、スポット光形成領域は、半透明鏡が光射出手段等から射出された光を反射する方向及び透過する方向の一方に配置され、画像表示手段は、半透明鏡が光射出手段等から射出された光を反射する方向及び透過する方向の他方に設置され、半透明鏡を介して画像を透過または反射して光射出手段等の方向に向けて表示するように形成される。これにより、誤撮像に基づく誤検出を防止可能なスポット光検出システムまたはシミュレータを、比較的簡単な構成で実

現することが可能となる。

【0032】あるいは、液晶表示装置としての機能と液晶シャッタとしての機能を併せ持つような部材によって分離手段を実現することも可能である。この場合には、分離手段の機能と画像表示手段の機能を1つの部材で実現することができるため、システム全体の小型化・低コスト化を図ることが可能となる。

【0033】本発明に係るシミュレータは、様々な用途に使用することができる。例えば、軍事訓練や武器開発における着弾シミュレーションに使用することができる。また、ゲーム用に使用することもできる。例えば、シーティングゲームを実行可能に形成することができる。この場合には、比較的簡単な構成かつ低コストで、複数人による同時プレーを実現することができる。よって、複数人が同時に競い合うことができるゲーム性の高いシーティングゲームを実現することが可能となる。

【0034】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0035】図1は、本発明を適用したシミュレータの第1の実施形態の概略的構成を示す図である。

【0036】図1において、シミュレータ10は、シーティングゲームを行うためのものであり、スクリーン12と、2丁の光線銃20a、20bと、シーティング用ゲーム画像を投写するプロジェクター30と、1台のビデオカメラ40と、ゲーム装置本体50と、を有する。

【0037】ここで、スクリーン12は、ビデオカメラ40によって撮像されるスポット光形成領域に相当する。また、このスクリーン12は、プロジェクター30によるシーティング用ゲーム画像の被投写領域に一致する。そして、シーティング用ゲーム画像の中には、標的画像、背景画像、命中演出画像等の種々の画像が含まれる。

【0038】2丁の光線銃20a、20bは、光射出手段またはシーティング手段に相当し、互いに同一の構成を有する。この光線銃20a、20bは、図示されたようにゲーム装置本体50に接続され、ゲーム装置本体50によって発光を制御される。つまり、各光線銃20a、20bのトリガが引かれると、トリガ信号がケーブルを介してゲーム装置本体50に入力される。このトリガ信号は、ゲーム装置本体50に対して発光の許可を要求するための発光要求信号に相当する。トリガ信号の入力源となった光線銃にゲーム装置本体50が発光許可信号を入力することにより、発光許可信号を入力された光線銃が光線を射出する。

【0039】ビデオカメラ40は、撮像手段に相当し、スクリーン12における画像の被投写領域を撮像して、走査線信号及び垂直同期信号を含む画像信号を出力す

る。本実施形態のビデオカメラ40は、1/60秒毎に画像を撮り込むように設定されているが、画像撮りこみ速度はこれに限定されず、任意に設定することが可能である。

【0040】ゲーム装置本体50は、シミュレータ10の各部の制御及び所定の処理を行う。図2に、このゲーム装置本体50の機能を実現するための概略的構成を示すブロック図を示す。

【0041】図2において、ゲーム装置本体50は、処理部100と、記憶部140と、情報記憶媒体150と、画像生成部160と、音生成部170と、音出力部180と、I/F部174, 176, 177, 178を有する。

【0042】より詳しくは、処理部100は、装置全体の制御、装置内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム演算などの各種の処理を行うものであり、その機能は、CPU(CISC型、RISC型)、DSP、ASIC(ゲートアレイ等)などのハードウェアや所与のプログラム(ゲームプログラム)により実現できる。

【0043】記憶部140は、処理部100、画像生成部160、音生成部170、I/F部176等のワーク領域となるもので、その機能はRAM等のハードウェアにより実現できる。

【0044】情報記憶媒体(コンピュータにより情報の読み取りが可能な記憶媒体)150は、プログラムやデータ等の情報を格納するものである。本実施形態においては、発光許可信号に基づいて光線を標的に向けて射出してスポット光形成領域内の任意の位置にスポット光を投写する複数の光線銃を用いてシューティングゲームを行うための情報が情報記憶媒体150に格納される。このシューティングゲームを行うための情報には、少なくとも、光線銃から発光許可を求める発光要求信号が入力された場合に所定の条件にしたがって発光許可信号を光線銃に入力する発光制御手段と、発光制御手段から発光許可信号がどの光線銃に入力されたかを示す情報に基づいてスポット光を投写した光線銃を特定すると共に、撮像手段(ビデオカメラ40)からの出力に基づいてスポット光の位置を検出して標的に命中したか否かの判定を行う手段と、を実現するための情報が含まれている。特に、発光制御手段を実現するための情報には、少なくとも複数の光線銃の発光優先順位を所定時間毎に切り替えると共に、複数の光線銃から略同時に発光要求信号を受けた場合に、発光要求信号の入力源となった複数の光線銃の中で発光優先順位の高い光線銃に発光許可信号を優先的に入力するためのプログラムと、撮像手段の画像とりこみ速度に合せて発光優先順位を切り替えるためのプログラムが含まれている。また、シューティング用ゲーム画像データ、シューティング用ゲーム音声データ、シューティングゲーム実行プログラム、スポット光位置検出プログラム、命中判定プログラム、演出プログラム等

も、シューティングゲームを行うための情報として情報記憶媒体150に記憶されている。

【0045】このような情報記憶媒体150の機能は、光ディスク(CD、DVD)、光磁気ディスク(MO)、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、半導体メモリ(ROM)等のハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体150に格納されるプログラムやデータなどの情報に基づいて種々の処理を行うことになる。

【0046】なお、情報記憶媒体150に格納される情報の一部又は全部は、装置への電源投入時等に記憶部140に転送されることになる。

【0047】画像生成部160は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の画像を生成し表示部12に出力するものであり、その機能は、画像生成用ASIC、CPU、DSPなどのハードウェアや、所与のプログラム(画像生成プログラム)、画像データにより実現できる。画像生成部160で生成された画像は、I/F部174を介してプロジェクター30にて出力される。

【0048】音生成部170は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の音を生成し音出力部14に出力するものであり、その機能は、音生成用ASIC、CPU、DSPなどのハードウェアや、所与のプログラム(音生成プログラム)、音声データ(波形データ等)により実現できる。音生成部170で生成された音は、音出力部180にて出力される。

【0049】I/F部174、176、177、178は、処理部100からの指示等にしたがってプロジェクター30、ビデオカメラ40、光線銃20a, 20bとの間で情報交換を行うためのインターフェースとなるものであり、その機能は、CPUからの命令により制御されるデータ書き込み・読み出し用コントローラICにより実現できる。なお、I/F部174、176、177、178の機能は、半導体レーザ、赤外線センサー等のハードウェアによっても実現可能である。

【0050】ここで処理部100は、ゲーム演算部110と、発光制御部112を含んで形成されている。

【0051】これらの各部のうち、発光制御部112は、情報記憶媒体150に格納されたプログラムに従い、I/F部177、178を介して接続された光線銃20a, 20bの発光優先順位を所定時間毎に切替制御するとともに、光線銃20a, 20bからトリガ信号が入力された場合に入力源となった光線銃20a, 20bに対して発光許可信号を入力する。上述のように、情報記憶媒体150にはビデオカメラ40の画像とりこみ速度に合せて発光優先順位を切り替えるプログラムが格納されていることから、発光制御部112は、1/60秒毎に光線銃20a, 20bの発光優先順位を切り替える。本実施形態では光線銃が2丁しか設けられていないため、各光線銃20a, 20bは1/60秒おきに交互

に発光優先順位第1位に設定される。また、複数の光線銃から略同時にトリガ信号の入力があった場合に発光優先順位が高いものに優先的に発光許可信号を入力するプログラムが情報記憶媒体150に格納されていることから、光線銃20a, 20bの両方から略同時にトリガ信号の入力があった場合には、発光優先順位の高い光線銃に対して発光許可信号が入力される。

【0052】また、発光制御部112は、どの光線銃に対して発光許可信号を入力したかを示す情報をゲーム演算部110に入力する処理も行う。

【0053】なお、いずれかの光線銃に対して発光許可信号が一旦入力されると、発光優先順位が切り替えられるまでその入力状態が継続される。発光優先順位が切り替えられる際に発光許可信号の入力状態が発光制御部112により停止制御される。

【0054】ここで、発光制御部112が実行する特徴的な処理の例を図3のフローチャートに示す。

【0055】図3において、スタートはシューティングゲームの開始を示す。シューティングゲームが開始すると、発光制御部112は、まず光線銃20a, 20bの発光優先順位を切り替える(S1)。仮に、光線銃20aを第1位、光線銃20bを第2位に切り替えたとする。ついで、複数の光線銃、すなわち本実施形態の場合は2丁の光線銃20a, 20bの両方からトリガ信号が入力されたか否かを判断する(S2)。ここで、両方からトリガ信号が入力されたと判断した場合には(S2: YES)、発光制御部112は、発光優先順位の高い光線銃20aに対して発光許可信号を優先的に入力する(S3)。これにより、光線銃20aにおいて光線の射出が開始される。なお、仮に光線銃が3丁以上ある場合において、発光優先順位第2位と第3位の光線銃から略同時にトリガ信号が入力された場合には、発光制御部112は、発光優先順位第2位の光線銃に対して発光許可信号を入力することとなる。

【0056】その後、発光制御部112は、発光優先順位の切替処理の実行(S1)から所定時間が経過したか否かを判断する(S4)。ここで所定時間は、ビデオカメラ40の画像とりこみ速度に相当する1/60秒に設定されている。所定時間経過したと判断すると(S4: YES)、ゲームオーバーか否かの判断を行い(S5)、ゲームオーバーであれば(S5: YES)処理を終了し、ゲームオーバーでなければ(S5: NO) S1に戻って再び光線銃20a, 20bの発光優先順位を切り替える。併せて、光線銃20aに対する発光許可信号の入力状態を停止制御する。これにより、光線銃20aからの光線が停止する。発光優先順位が再び切り替えられた後は(S1)、光線銃20bが発光優先順位第1位となることから、S2でYESと判断された場合には、今度は光線銃20bに対して発光許可信号が入力され、光線銃20bから光線が射出されることとなる。

【0057】一方、S2において複数の光線銃からトリガ信号が入力されていないと判断した場合には(S2: NO)、発光制御部112は、1つの光線銃からトリガ信号が入力されたか否かの判断を行う(S6)。その結果、1つの光線銃(例えば発光優先順位第2位の光線銃20b)からトリガ信号の入力があったと判断した場合には(S6: YES)、トリガ信号の入力源となった光線銃(光線銃20b)に対して発光許可信号を入力し(S7)、S4に進む。S6において1つの光線銃からもトリガ信号の入力がないと判断した場合には(S6: NO)、いずれの光線銃に対しても発光許可信号を入力することなくS4に進む。

【0058】発光制御部112によってこのような処理が行われることから、2丁の光線銃20a, 20bのトリガが略同時に引かれた場合でも、各光線銃20a, 20bからは、1/60秒おきに交互に光線が射出される。そして、ビデオカメラ40が1/60秒毎に1つの画像をとりこむように形成されていることから、人間の視覚的には図1のように複数のスポット光A, Bがほぼ同時に形成されているように見える場合でも、ビデオカメラ40にて撮像される画像の各々には必ず1つのスポット光だけが存在することとなる。

【0059】また、発光優先順位が低い光線銃であっても、より高順位の光線銃から発光制御部112に対してトリガ信号が入力されていなければ、高順位の光線銃を差し置いて光線を射出することができる。このため、発光優先順位を設定することに伴って生じ得る光線射出までのタイムラグを最小限度に抑制して、快適なプレー環境を実現することが可能となる。

【0060】図2に戻ってゲーム演算部110は、コイン(代価)の受け付け処理、ゲームモードの設定処理、ゲームの進行処理、画像を合成するための演算処理、標的画像やキャラクタ画像の動きを決める処理、演出処理、文字を表示するための処理、ゲーム成績(ゲーム成績、得点)を演算する処理、或いはゲームオーバー処理等の種々のゲーム演算処理を、ビデオカメラ40からの画像信号や、光線銃20a, 20bからのトリガ信号、発光制御部112からの情報、情報記憶媒体150に記憶されたゲームプログラム等に基づいて行う。

【0061】このゲーム演算部110は、さらに、スポット光検出部114と、命中判定部116を有する。

【0062】スポット光検出部114は、ビデオカメラ40からの画像信号に基づいて、光線銃20a, 20bから射出された光線により形成されたスポット光A, Bの位置を検出する。本実施形態において、スポット光A, Bの位置は、図1のスクリーン12の左上隅を原点(0, 0)とし、横方向をX軸、縦方向をY軸とし、(X, Y)座標として検出される。また、このスポット光A, Bの位置検出処理は、どの光線銃20a, 20bに発光許可信号を入力したかを示す発光制御部112か

らの情報と、各ビデオカメラ40からの画像信号に基づいて個別に行われる。つまり、発光制御部112からの情報に基づいて、スポット光を投写した光線銃が特定され、スポット光検出処理の対象とする画像信号が決定され、その画像信号に基づいてスポット光位置検出処理が行われる。上述のように、ビデオカメラ40にて撮像される各画像には1つのスポット光しか存在しないことから、各光線銃20a、20bを正確に識別しつつ各画像におけるスポット光の位置を容易に検出することが可能となる。

【0063】命中判定部116は、スポット光検出部114から入力されるスポット光の(X、Y)座標と、画像合成時に演算出力される標的画像の表示座標領域とを照合して、スポット光A、Bの命中判定を行う。すなわち、スポット光の(X、Y)座標が、標的画像の所定の表示エリア内に含まれると判断した場合には、スポット光A、Bが標的に命中したと判定する。この命中判定も、スポット光A、Bのそれぞれについて行われる。

【0064】なお、ゲーム演算部110は、命中判定結果に基づいて所定のゲーム演出を演算し実行する。具体的には、スポット光A、Bが標的から外れた場合には、画像生成部160及びプロジェクター30にて着弾画像を投写表示させる。一方、スポット光A、Bが標的に命中した場合には、画像生成部160及びプロジェクター30にて標的の被弾画像を投写表示させる。

【0065】また、ゲーム演算部110は、スポット光A、Bのそれぞれの命中判定結果に基づいて、ゲーム成果の演算処理を行う。

【0066】このように構成されることから、本実施形態によれば、複数の光線銃が使用された場合でも、各光線銃によりどのスポット光が形成されたかを正確に識別しつつ、各スポット光の位置を検出して命中判定を行うことが可能となる。

【0067】また、光線銃20a、20bやビデオカメラ40等に特別な構成が要求されないことから、複数人プレーが可能なシミュレータを、既存の設備を利用して低成本で実現することが可能となる。

【0068】図4は、本発明にかかるシミュレータの第2の実施形態の特徴的処理例を示すフローチャートである。このフローチャートに示された手順は、上述した第1の実施形態とほぼ同様の構成を有するシミュレータによって実現することができる。ただし、図2の情報記憶媒体150には、第1の実施形態において情報記憶媒体150に格納されたプログラムに加え、発光優先順位の最も高い光線銃にのみ発光許可信号を入力するためのプログラムを格納しておくことが必要となる。

【0069】図4において、スタートはシューティングゲームの開始を示す。シューティングゲームが始まるとき、発光制御部112は、まず、光線銃20a、20bの発光優先順位を切り替える(S10)。例えば、光線

銃20aを発光優先順位第1位、光線銃20bを発光優先順位第2位に切り替えたとする。次いで、発光制御部112は、発光優先順位第1位の光線銃20aからトリガ信号が入力されたか否かを判断し(S11)、光線銃20aからの入力があった場合に限り(S11: YES)、光線銃20aのみに発光許可信号を入力する(S12)。これにより、光線銃20aから光線が射出される。

【0070】その後、発光制御部112は、発光優先順位の切替処理の実行(S10)から所定時間が経過したか否かを判断する(S13)。ここで所定時間は、ビデオカメラ340の画像とりこみ速度に相当する1/60秒に設定されている。所定時間経過したと判断すると(S13: YES)、ゲームオーバーか否かの判断を行い(S14)、ゲームオーバーであれば(S14: YES)処理を終了し、ゲームオーバーでなければ(S14: NO)S10に戻って再び光線銃320a、320bの発光優先順位を切り替える。併せて、光線銃320aに対する発光許可信号の入力状態を停止制御する。これにより、光線銃320aからの光線が停止する。発光優先順位が再び切り替えられた後は(S10)、光線銃320bが発光優先順位第1位となることから、S11でYESと判断された場合には、今度は光線銃20bに対して発光許可信号が入力され、光線銃20bから光線が射出されることとなる。

【0071】一方、S11で発光優先順位第1位の光線銃からトリガ信号の入力がなかったと判断した場合には(S11: NO)、発光制御部112は、いずれの光線銃にも発光許可信号を入力することなくS13の処理に進む。

【0072】このような処理が行われることにより、本実施形態においても上述した第1の実施形態と同様の効果を達成することが可能となる。さらに、常に発光優先順位の最も高い光線銃にしか発光許可信号を入力しないことから、制御用のプログラムを単純化することができる。このため、プログラム開発費用を低減化することができ、第1の実施形態の場合よりもさらに低成本で複数人プレー可能なシミュレータを実現することができる。

【0073】なお、本発明の実施の形態は上述の例に限定されず、種々の変形が可能である。

【0074】例えば、上記第1及び第2の実施形態において、光線銃からのトリガ信号の入力とは無関係に、発光優先順位の最も高い光線銃に対して発光許可信号が自動的に入力されるように形成してもよい。この場合には、発光許可信号が入力されている光線銃においてトリガが引かれることにより、その光線銃だけが光線を射出することができる。このような構成によっても、上述した第1及び第2の実施形態と同様の効果を達成することが可能となる。さらに、このような構成によれば、トリ

ガ信号をゲーム装置本体に入力する必要がないため、上記第1及び第2の実施形態の場合よりもトリガが引かれてから光線が射出するまでのレスポンスを早めることが可能となる。また、光線銃の構成を簡略化できることから、光線銃のコードレス化や、光線銃の設置及びメンテナンス作業の容易化を図ることが可能となる。

【0075】あるいは、上記第1及び第2の実施形態において、図1に示した構成に代えて図5に示すような構成を採用することも可能である。

【0076】この図5は、本発明にかかるシミュレータのさらに他の例を示す概略的構成図である。図5において、シミュレータ350は、図1のシミュレータ10と同様にシューティングゲームを行うためのシミュレータであり、2丁の光線銃320a, 320bと、ゲーム装置本体350を含んで形成されている。

【0077】ここで、2丁の光線銃320a, 320bは、第1及び第2の実施形態における光線銃20a, 20bと同様の構成を有する。

【0078】ゲーム装置本体350は、筐体351と、この筐体351における光線銃320a, 320b側の面に形成されたディスプレイ316と、このディスプレイ316に対応する位置において筐体351の内部に形成されたスポット光形成領域312と、このスポット光形成領域312及びディスプレイ316の間に配置された半透明鏡314と、この半透明鏡314とスポット光形成領域312の間に設置されてスポット光形成領域312を撮像するビデオカメラ340と、半透明鏡314の下方において表示画面を上方に向けて設置されたCRT330を有する。また、ゲーム装置本体350の内部には図示しない回路基板が組み込まれ、図2のブロック図に示された機能と同様の機能を実現するように構成されている。

【0079】ディスプレイ316は、ガラス板やプラスティック板等の透明部材で形成されており、半透明鏡314に映し出された画像を外部から見られるようになっている。

【0080】半透明鏡314は、入射する光の一部を透過し他を反射するものであり、分離手段に相当する。この半透明鏡314は、図5に示すように、光線銃320a, 320bの方向に対して所定角度（本実施形態では約45°）傾けて設置される。また、スポット光形成領域312は、光線銃320a, 320bの方向から入射した光を半透明鏡314が透過する方向に形成され、CRT330は、光線銃320a, 320bの方向から入射した光を半透明鏡314が反射する方向に設置される。これにより、下方に設置されたCRT330の画像をディスプレイ316の方向に反射表示して、光線銃320a, 320bを手にした図示しないプレーヤに画像を見せることが可能となる。また、光線銃320a, 320bから射出された偏光光束の一部を透過して、半透

明鏡314から離れた位置に形成されたスポット光形成領域312にスポット光を形成させることが可能となる。

【0081】ビデオカメラ340は、第1及び第2の実施形態におけるビデオカメラ40と同様の構成及び機能を有する。つまり、1/60秒毎に1つの画像を取り込んで、各画像を走査線信号及び垂直同期信号を含む画像信号に変換して出力する。また、スポット光の位置検出処理及び命中判定処理も、このビデオカメラ340からの画像信号等に基づいて、第1及び第2の実施形態の場合と同様に行われる。

【0082】このような構成によっても、第1及び第2の実施形態と同様の作用効果を達成することができる。さらに、図5に示す構成の場合には、スポット光形成領域及びスポット光と、画像表示領域及び表示画像とが空間的に分離されることから、ビデオカメラ340により表示画像が誤撮像されることがない。よって、より正確なスポット光位置検出処理及び命中判定処理を行うことが可能となる。

【0083】なお、半透明鏡314に対するスポット光形成領域312とCRT330の位置関係は、図5に示す場合と逆にすることも可能である。

【0084】また、本発明は、単なるスポット光位置検出システムとして形成することもできる。本発明のスポット光位置検出システムは、例えば、スクリーン上に表示された所定の画像に光を照射することでその画像をクリックする光ポインティングデバイスとして使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したシミュレータの第1の実施形態の概略的構成を示す図である。

【図2】ゲーム装置本体の機能を実現するための概略的構成を示すブロック図である。

【図3】発光制御部が実行する特徴的な処理の例を示すフローチャートである。

【図4】本発明にかかるシミュレータの第2の実施形態の特徴的処理例を示すフローチャートである。

【図5】本発明にかかるシミュレータのさらに他の例を示す概略的構成図である。

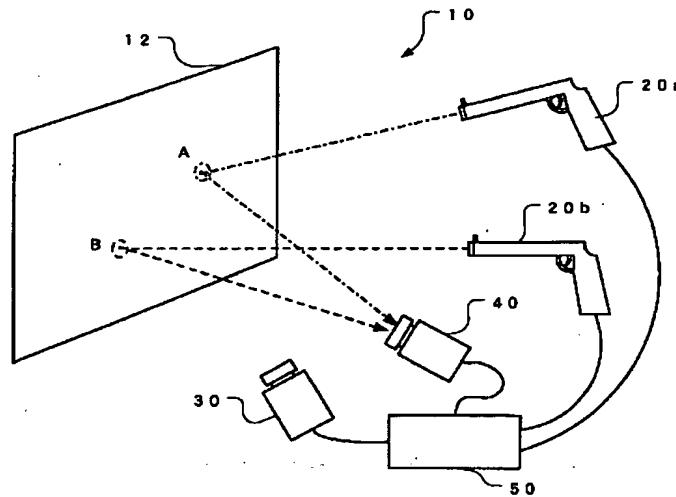
【符号の説明】

- 10 シミュレータ
- 12 スクリーン（スポット光形成領域）
- 20a, 20b, 320a, 320b 光線銃（シューティング手段、光射出手段）
- 30 プロジェクター（画像表示手段）
- 40, 340 ビデオカメラ（撮像手段）
- 50, 350 ゲーム装置本体
- 100 処理部
- 110 ゲーム演算部
- 112 発光制御部

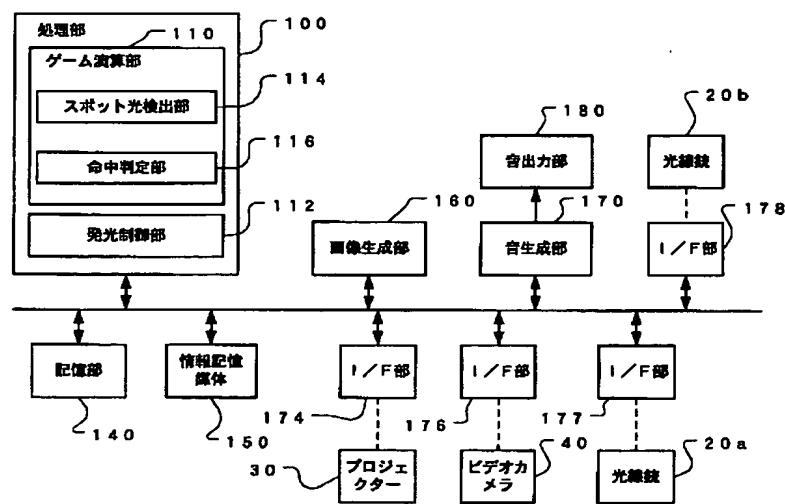
114 スポット光検出部
116 命中判定部
150 情報記憶媒体

312 スポット光形成領域
314 半透明鏡
330 CRT (画像表示手段)

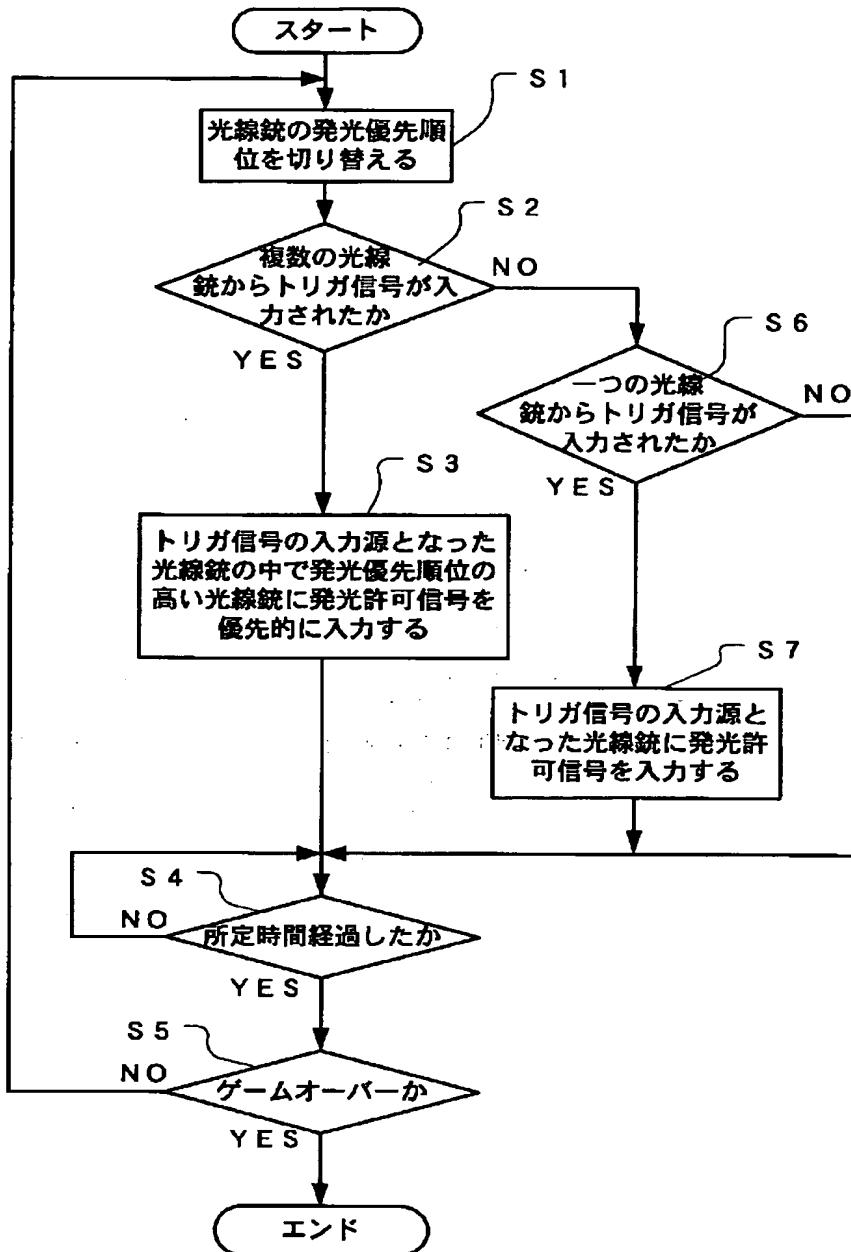
【図1】



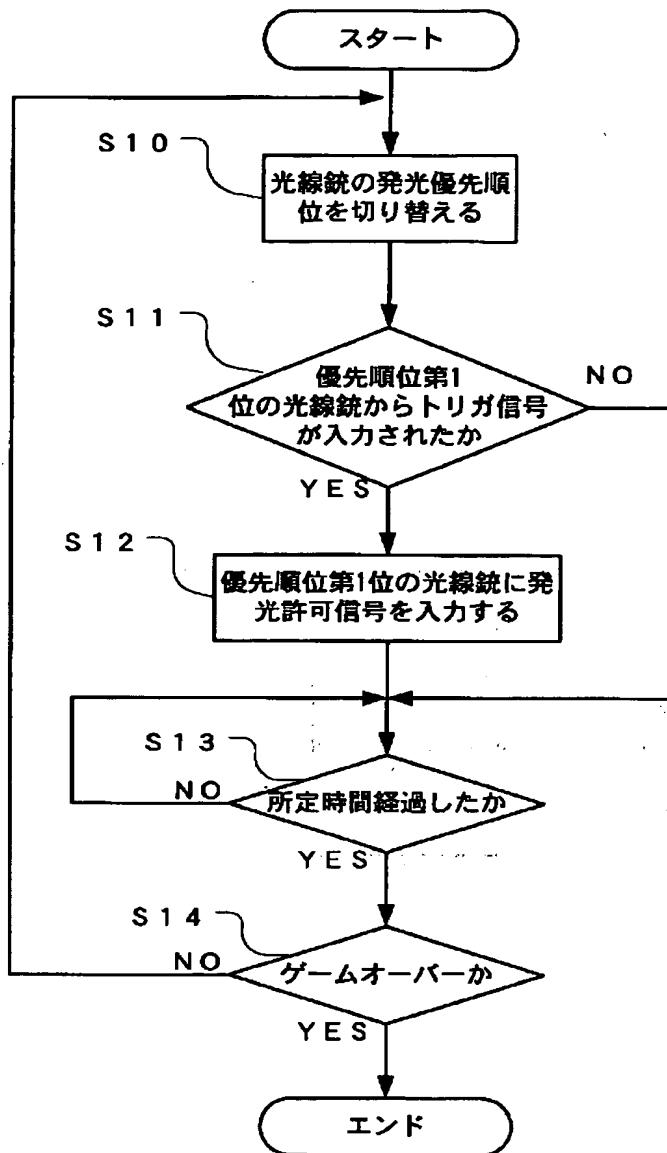
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

